

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2002年 9月30日
Date of Application:

出願番号 特願2002-287258
Application Number:
[ST. 10/C]: [JP 2002-287258]

出願人 シャープ株式会社
Applicant(s):

2003年 8月 4日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



出証番号 出証特2003-3062200

【書類名】 特許願

【整理番号】 02J02554

【提出日】 平成14年 9月30日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H01L 21/60
H01L 23/29

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号 シャープ株式会社内

【氏名】 瀬古 敏春

【特許出願人】

【識別番号】 000005049

【氏名又は名称】 シャープ株式会社

【代理人】

【識別番号】 100080034

【弁理士】

【氏名又は名称】 原 謙三

【電話番号】 06-6351-4384

【選任した代理人】

【識別番号】 100113701

【弁理士】

【氏名又は名称】 木島 隆一

【選任した代理人】

【識別番号】 100115026

【弁理士】

【氏名又は名称】 圓谷 徹

【選任した代理人】

【識別番号】 100116241

【弁理士】

【氏名又は名称】 金子 一郎

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 003229

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0208489

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 半導体装置及びその製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

パターン状に形成された配線を有する絶縁性基板と、突起電極を介して該配線に電氣的に接続される半導体素子と、該半導体素子を固定する樹脂フィレットとを備えている半導体装置において、

上記樹脂フィレットは、少なくとも、絶縁性樹脂の濡れ性を調節する樹脂弾き防止剤を含む絶縁性樹脂からなっていることを特徴とする半導体装置。

【請求項 2】

上記絶縁性基板が折り曲げ可能な絶縁テープであることを特徴とする請求項 1 に記載の半導体装置。

【請求項 3】

上記樹脂弾き防止剤が界面活性剤であることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の半導体装置。

【請求項 4】

上記絶縁性樹脂が光硬化性樹脂または熱硬化性樹脂であることを特徴とする請求項 1 ないし 3 の何れか 1 項に記載の半導体装置。

【請求項 5】

上記絶縁性樹脂中に導電性粒子が分散されていることを特徴とする請求項 1 ないし 4 の何れか 1 項に記載の半導体装置。

【請求項 6】

少なくとも、絶縁性基板に形成される配線に対して、半導体素子を搭載する部位を残して、ソルダーレジストを被覆するソルダーレジスト被覆工程と、

該ソルダーレジスト被覆工程の後に、半導体素子を搭載する部位を含む領域に絶縁性樹脂を塗布する絶縁性樹脂塗布工程と、

塗布された絶縁性樹脂に半導体素子を載置して絶縁性基板上の配線に圧接することによって、該半導体素子が有する突起電極と上記配線とを電氣的に接続する半導体素子加圧工程とを有する半導体装置の製造方法において、

上記絶縁性樹脂塗布工程では、少なくとも絶縁性樹脂の濡れ性を調節する樹脂弾き防止剤を含む絶縁性樹脂を用いるとともに、

上記半導体素子加圧工程により半導体素子の下方から押し出された絶縁性樹脂と、半導体素子の外周部に存在する絶縁性樹脂とにより、半導体素子の側面に樹脂フィレットが形成されるように、絶縁性樹脂を塗布することを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項 7】

上記絶縁性基板として、折り曲げ可能な絶縁テープが用いられることを特徴とする請求項 6 に記載の半導体装置の製造方法。

【請求項 8】

上記絶縁性樹脂塗布工程では、樹脂弾き防止剤を含む絶縁性樹脂を、周囲のソルダーレジストに接触するか、または一部がソルダーレジストに被覆するように塗布する、あるいはソルダーレジスト付近まで塗布してソルダーレジストまで滲ませることでソルダーレジストに被覆することを特徴とする請求項 6 または 7 に記載の半導体装置の製造方法。

【請求項 9】

上記樹脂弾き防止剤として界面活性剤が用いられることを特徴とする請求項 6 ないし 8 の何れか 1 項に記載の半導体装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、半導体素子を備える半導体装置およびその製造方法に関するものであり、特に、フレキシブル配線基板上に半導体素子が接合・搭載された C O F (Chip On Film) と呼ばれる半導体装置 (以下 C O F と称する) とその製造方法に関するものである。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

近年、携帯電話、携帯情報端末をはじめとして、電子機器の小型化、薄型化、軽量化の進展はめざましい。それに伴い、これらの電子機器へ搭載される半導体

装置を始め、あらゆる部品も同様の小型化、軽量化、高機能化、高性能化、高密度化が進んでいる。

【 0 0 0 3 】

上述の状況の中、半導体装置においては、薄膜の絶縁テープ上に配線を形成してなる配線基板上に半導体素子を実装することで、形体の高密度化を図ると共に、薄型化や軽量化を実現することが行われている。

【 0 0 0 4 】

上記のような半導体装置としては、TCP (Tape Carrier Package) やCOF が知られている。COF は、半導体素子を搭載するための搭載用の開口部を有してはならず、半導体素子が薄膜の絶縁テープ上に接合・搭載されている。COF では、その使用目的から自由に折り曲げることが可能な薄膜の絶縁テープが使用され、この絶縁テープの表面にはパターン状に配線が形成され、フレキシブル配線基板となっている。パターン状の配線は半導体素子が有する突起電極と電氣的に接続される。また、外部接続用のコネクタ部は、液晶パネルやプリント基板などに接続される。

【 0 0 0 5 】

また、製造過程では、パターン状に形成された配線における上記半導体素子や外部接続用のコネクタ部以外の露出部は、ソルダーレジストを塗布することによって、絶縁状態を確保する。

【 0 0 0 6 】

上記COFの製造方法の一つとして、MBB (Micro Bump Bonding) や、近年、注目されているNCP (Non Conductive Paste)、ACP (Anisotropic Conductive Paste) を用いた接続、樹脂封止方法がある。これらは、多ピン、狭ピッチ、エッジタッチに有効な技術であり、半導体素子とフレキシブル配線基板との間に絶縁性樹脂を介在させ、半導体素子の突起電極とフレキシブル配線基板上の配線とを接続するとともに樹脂封止する方法である。

【 0 0 0 7 】

従来のMBB技術を用いたCOFの製造方法としては、例えば、①特開昭60-262430号公報(特許第1689504号)や、②特開昭63-1510

33号公報（特許第2039510号）に開示されている技術が知られている。

【0008】

上記①の技術では、図3（a）に示すように、まず、絶縁テープ1上にパターン状の配線2を形成してなる配線基板20上に、溶剤レジスト5を塗布することにより、配線2を被覆するが、半導体素子と接続する部位（接続部4と称する）や上記コネクタ部には溶剤レジスト5を塗布しない。

【0009】

次に、図3（b）で示すように、接続部4に絶縁性樹脂14を塗布し、図3（c）に示すように、半導体素子3の突起電極（バンプ）6と配線2の接続部4とを位置合せし、矢印Aで示すように半導体素子3を上方から加圧する。これによって、矢印Bに示すように、半導体素子3の下部から絶縁性樹脂14が押し広げられて、突起電極6と配線2の接続部4とが電氣的に接続されるように接触するとともに、半導体素子3の周縁まで絶縁性樹脂14がはみ出す。

【0010】

その後、図3（d）に示すように、上記の状態では絶縁性樹脂14を硬化させることで、半導体素子3を配線基板20上に固定する。なお、上記絶縁性樹脂14としては、一般的に光硬化性樹脂または熱硬化性樹脂が用いられるので、矢印Dに示すように、光の照射や加熱をすることで上記絶縁性樹脂14は硬化する。

【0011】

次に、上記②の技術では、図4（a）・（b）・（c）に示すように、半導体素子3の突起電極6と配線2の接続部4とを位置合せして半導体素子3の上方から加圧する点までは、前記①の技術と同様であるが、図4（d）に示すように、半導体素子3を加圧した状態で、さらに、矢印Cに示すように、パルス加熱ツールに電流を通して半導体素子3を加熱する。これにより、絶縁性樹脂14を硬化させて、半導体素子3の突起電極6を配線2の接続部4に電氣的に接続した状態で、半導体素子3を配線基板20上に固定する。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記従来の技術では、樹脂封止の強度や信頼性が低くなるとい

った問題や、絶縁性樹脂の半導体素子を加圧及び加熱するツールへの這い上がりによる製造過程上の問題等が生じるため、樹脂封止の技術としては未だ不十分となっている。

【0013】

具体的には、上記①の技術も②の技術も、図3(c)または図4(c)に示すように、半導体素子3の突起電極6と配線2の接続部4とを位置合せして半導体素子3の上方から加圧することで、絶縁性樹脂14を半導体素子3の外周に押し広げる。

【0014】

そのため、絶縁性樹脂14の塗布量が少ない場合、その濡れ性が小さいために、半導体素子3を加圧しても絶縁性樹脂14が広がらず、半導体素子3近傍に滞留するという矢印Eに示すような「樹脂弾き」現象が発生する。その結果、半導体素子3の外側にある配線2が溶剤レジスト5の内側で露出しやすくなるとともに、半導体素子3の側面に形成され、半導体素子3を固定するための樹脂フィレットが小さくなる。ゆえに、樹脂封止の強度や信頼性は低くなる。

【0015】

一方、絶縁性樹脂14の塗布量を多くすると、絶縁性樹脂14は溶剤レジスト5まで達しやすいため、配線2が露出する等の問題は減少するが、矢印Eに示す樹脂弾きによって、半導体素子3の突起電極6と配線2の接続部4とを圧接させる際に、矢印Fに示すように、半導体素子3の側面を絶縁性樹脂14が這い上がる。その結果、半導体素子3を加圧及び加熱するためのツールに絶縁性樹脂14が付着するという問題が生じる。

【0016】

特に、近年は半導体装置の薄型化が図られているが、これに対応して、半導体素子の厚みも小さくなっているため、上記矢印Fで示すような樹脂の這い上がりはより大きな問題となっている。

【0017】

本発明は、上記問題点に鑑みてなされたものであり、その目的は、樹脂封止の強度や信頼性の向上を図るとともに、絶縁性樹脂の這い上がりによる製造過程上

の問題の発生も回避することのできる、高性能で高品質の半導体装置とその製造方法とを提供することにある。

【0018】

【課題を解決するための手段】

本発明にかかる半導体装置は、上記の課題を解決するために、パターン状に形成された配線を有する絶縁性基板と、突起電極を介して該配線に電氣的に接続される半導体素子と、該半導体素子を固定する樹脂フィレットとを備えている半導体装置において、上記樹脂フィレットは、少なくとも、絶縁性樹脂の濡れ性を調節する樹脂弾き防止剤を含む絶縁性樹脂からなっていることを特徴としている。

【0019】

上記構成によれば、樹脂弾き防止剤を含む樹脂を用いて絶縁性樹脂を形成するので、半導体素子を配線に電氣的に接合する際に、半導体素子の外側に位置する配線が、ソルダーレジストの内側で露出することを防止できるとともに、半導体素子の下方から周囲に形成される樹脂フィレットをサイズアップできる。その結果、樹脂封止の強度や信頼性を向上させることができる。また、製造過程において、半導体素子を加圧して配線と接続させる際に、半導体素子の側面を絶縁性樹脂が這い上がり、半導体素子を加圧及び加熱するツールに絶縁性樹脂が付着することを防止できる。その結果、製造過程上での問題の発生も回避することができる。

【0020】

本発明にかかる半導体装置は、上記構成に加えて、上記絶縁性基板が折り曲げ可能な絶縁テープであることを特徴としている。

【0021】

上記構成によれば、従来のMBB技術を用いたCOFタイプの半導体装置では、樹脂封止の強度や信頼性の低下、あるいは製造過程上での問題がより顕著に発生するおそれがあるが、本発明によればこれら問題の発生をより確実に回避して高性能・高品質の半導体装置を提供することができる。

【0022】

本発明にかかる半導体装置は、上記構成に加えて、上記樹脂弾き防止剤が界面

活性剤であることを特徴としている。

【0023】

上記構成によれば、界面活性剤を樹脂弾き防止剤として用いることで、絶縁性樹脂の樹脂弾きの発生を回避することができる。その結果、樹脂封止の強度や信頼性を向上させることができるとともに、製造過程上での問題も効率的に回避することができる。

【0024】

本発明にかかる半導体装置は、上記構成に加えて、上記絶縁性樹脂が光硬化性樹脂または熱硬化性樹脂であることを特徴としている。

【0025】

上記構成によれば、光を照射したり熱を加えたりすることで、絶縁性樹脂を容易に硬化できるので、簡素な製造過程で、樹脂封止の強度や信頼性を向上させることができる。

【0026】

本発明にかかる半導体装置は、上記構成に加え、上記絶縁性樹脂中に導電性粒子が分散されていることを特徴としている。

【0027】

上記構成によれば、絶縁性樹脂中に導電性粒子が分散されているので、導電性粒子を介して、半導体素子と絶縁性基板上の配線とを接続することができる。その結果、半導体素子と配線との電氣的接続をより確実なものとすることができる。

【0028】

本発明にかかる半導体装置の製造方法は、上記の課題を解決するために、少なくとも、絶縁性基板上に形成されたパターン状の配線に対して、半導体素子を搭載する部位を残して、ソルダーレジストを被覆するソルダーレジスト被覆工程と、該ソルダーレジスト被覆工程の後に、半導体素子を搭載する部位を含む領域に絶縁性樹脂を塗布する絶縁性樹脂塗布工程と、塗布された絶縁性樹脂に半導体素子を載置して絶縁性基板に加圧することにより、該半導体素子が有する突起電極と上記配線とを電氣的に接続する半導体素子加圧工程とを有する半導体装置の製

造方法において、上記絶縁性樹脂塗布工程では、少なくとも絶縁性樹脂の濡れ性を調節する樹脂弾き防止剤を含む絶縁性樹脂を用いるとともに、上記半導体素子加圧工程により半導体素子の下方から押し出された絶縁性樹脂と、半導体素子の外周部に存在する絶縁性樹脂とにより、半導体素子の側面に樹脂フィレットが形成されるように、絶縁性樹脂を塗布することを特徴としている。

【0029】

上記方法によれば、絶縁性樹脂塗布工程にて樹脂弾き防止剤を含む樹脂を塗布することで、後段の半導体素子加圧工程では、半導体素子の外側に位置する配線が、ソルダーレジストの内側で露出することを防止できるとともに、半導体素子の下方から周囲に形成される樹脂フィレットをサイズアップできる。その結果、樹脂封止の強度や信頼性を向上させることができる。また、製造過程において、半導体素子を加圧して配線と接続させる際に、半導体素子の側面を絶縁性樹脂が這い上がり、半導体素子を加圧及び加熱するツールに絶縁性樹脂が付着することを防止できる。その結果、製造過程上での問題の発生も回避して半導体装置を製造することができる。

【0030】

本発明にかかる半導体装置の製造方法は、上記方法に加え、上記絶縁性基板として、折り曲げ可能な絶縁テープが用いられることを特徴としている。

【0031】

上記方法によれば、従来のMBB技術を用いたCOFタイプの半導体装置では、樹脂封止の強度や信頼性の低下、あるいは製造過程上での問題がより顕著に発生するおそれがあるが、本発明によればこれら問題の発生をより確実に回避して高性能・高品質の半導体装置を製造することができる。

【0032】

本発明にかかる半導体装置の製造方法は、上記絶縁性樹脂塗布工程では、樹脂弾き防止剤を含む絶縁性樹脂を、周囲のソルダーレジストに接触するか、または一部がソルダーレジストに被覆するように塗布する、あるいはソルダーレジスト付近まで塗布してソルダーレジストまで滲ませることでソルダーレジストに被覆することを特徴としている。

【0033】

上記方法によれば、ソルダーレジストに接触するか、その一部を被覆するように、絶縁性樹脂を塗布する、あるいはソルダーレジスト付近まで塗布してソルダーレジストまで滲ませることでソルダーレジストに被覆するように絶縁性樹脂を塗布する。そのため、半導体素子の外側に位置する配線が、ソルダーレジストの内側で露出することをより確実に防止することができるとともに、半導体素子加圧工程にて樹脂フィレットを確実に形成して半導体装置を製造することができる。

【0034】

本発明にかかる半導体装置の製造方法は、上記方法に加え、上記樹脂弾き防止剤として界面活性剤が用いられることを特徴としている。

【0035】

上記方法によれば、界面活性剤を樹脂弾き防止剤として用いることで、絶縁性樹脂の樹脂弾きの発生を回避することができる。その結果、得られる半導体装置の樹脂封止の強度や信頼性を向上させることができるとともに、製造過程で発生する問題も効率的に回避して半導体装置を製造することができる。

【0036】**【発明の実施の形態】****〔実施の形態1〕**

本発明における実施の一形態について図1に基づいて説明すれば以下の通りである。なお、本発明はこれに限定されるものではない。

【0037】

本発明にかかる半導体装置は、絶縁性基板上にパターン状に形成された配線を有するとともに、半導体素子を、突起電極を介してこの配線に電氣的に接続し、さらに、該半導体素子と絶縁性基板との間および半導体素子の周囲に樹脂層および樹脂フィレットを形成してなる半導体装置において、絶縁性樹脂の濡れ性を調節する樹脂弾き防止剤を含む絶縁性樹脂を用いて、上記樹脂フィレットを形成する。

【0038】

より具体的には、図 1（e）に示すように、本実施の形態における半導体装置は、配線基板 20、半導体素子 3、樹脂フィレット 11等を備えている。

【0039】

配線基板 20は、絶縁性基板としての絶縁テープ 1とその表面に形成されているパターン状の配線 2及びソルダーレジスト 5からなっている。上記絶縁テープ 1は、絶縁性を有しており、その表面にパターン状の配線 2を形成できるものであれば特に限定されるものではないが、自由に折り曲げることが可能なものが好ましく、具体的には、ポリイミド、カプトン等のポリイミド系絶縁テープが好ましく用いられる。ポリイミド系絶縁テープの厚さは特に限定されるものではないが、高い柔軟性を確保するためには薄型のものが好ましい。具体的には、15～40 μm の範囲内が好ましく、より具体的には、例えば、15 μm 、20 μm 、25 μm 、38 μm 、あるいは40 μm の厚みのものが好適に用いられる。

【0040】

上記パターン状の配線 2としては、半導体装置の構成や用途に応じて適切にパターン状に形成され、導電性を有しておれば特に限定されるものではないが、例えば、金属薄膜からなる配線を挙げることができる。この配線 2に用いられる金属としても特に限定されるものではないが、銅が好ましく用いられる。配線 2は薄膜状となっていればよく、銅箔が好ましく用いられ、その厚みは、通常5～18 μm の範囲内が好ましく、より具体的には、例えば、5 μm 、8 μm 、9 μm 、12 μm 、あるいは18 μm の厚みのものが好適に用いられる。

【0041】

さらに、上記配線 2が銅箔から形成されている場合には、配線 2の劣化を防ぐために、その表面をメッキしておくことが好ましい。メッキする金属としては特に限定されるものではないが、錫メッキや金メッキ等が好ましく用いられる。なお、説明の便宜上、図 1（a）～（e）中にはメッキは記載していない。

【0042】

上記絶縁テープ 1上にパターン状の配線 2を形成する方法、並びに、配線 2の表面にメッキを施す方法は特に限定されるものではなく、従来公知の方法を好適に用いることができる。

【0043】

上記薄型で自由に折り曲げ可能な配線基板20を用いれば、COFタイプの半導体装置を製造することができる。

【0044】

上記COFやTCP等は、フレキシブル配線基板上に半導体素子が接合・搭載された構成の半導体装置であり、特に、液晶表示装置によく用いられる。具体的には、半導体素子として液晶ドライバICを搭載することで、上記COFやTCPを、液晶パネルを駆動する液晶ドライバとすることができる。この液晶ドライバを液晶パネルと組み合わせることにより、液晶モジュールを形成して、各種電子機器に表示部として搭載することができる。

【0045】

ここで、TCPは、絶縁テープ上の半導体素子が搭載される部分に、予めデバイスホールと呼ばれる貫通した開口部が設けられている。そして、インナーリードと呼ばれるパターン状の配線の先端部がデバイスホールから片持ち梁状に突き出した状態で、インナーリードと半導体素子とが電氣的に接続される。

【0046】

これに対して、COFは、絶縁テープに半導体素子を搭載するための開口部は有しておらず、半導体素子が有する電極と接続するパターン状の配線は、絶縁テープの表面上に配置された状態となっている。

【0047】

COFは、半導体パッケージの一つであるTCPを用いた実装よりも高密度化が可能であり、複雑な空間に実装するには有利な搭載方法となっている。

【0048】

ここで、従来のMBB技術を用いたCOFタイプの半導体装置では、前述したように、樹脂封止の強度や信頼性の低下、あるいは製造過程上での問題がより顕著に発生するおそれがあるが、後述するように、本発明によれば、これら問題の発生をより確実に回避して高性能・高品質の半導体装置を製造することができる。

【0049】

なお、本実施の形態では、上記絶縁テープ 1 を用いて配線基板 20 を形成しているが、もちろん本発明はこれに限定されるものではなく、従来公知の各種絶縁性基板上にパターン状の配線 2 を形成することで配線基板 20 を形成することができる。

【0050】

すなわち、本発明の適用範囲はCOFタイプの半導体装置のみに限定されるものではなく、パターン状の配線が形成された絶縁性基板上に半導体素子を搭載する構成の半導体装置に広く応用することができる。

【0051】

上記半導体素子 3 は、半導体装置の用途に応じた各種の集積回路を含んでいる構成であれば特に限定されるものではなく、従来公知の半導体チップやIC等が用いられる。

【0052】

ここで、上記半導体素子 3 には、突起電極 6 が形成されている。この突起電極 6 は、半導体素子 3 と配線 2 とを電氣的に接続するものである。上記突起電極 6 としては、例えばバンプ等が好適に用いられるが特に限定されるものではない。また、突起電極（バンプ）6 の材質としては、導電性を有し配線 2 と良好に接続できる材質であれば特に限定されるものではないが、例えば、金等が好ましく用いられる。なお、配線 2 において、突起電極 6 と電氣的な接続を達成する部位を、以下、接続部 4 と称する。

【0053】

配線基板 20 において、接続部 4、および図示しない外部接続用のコネクタ部以外は、溶剤レジスト 5 が塗布されている。換言すれば、配線 2 における接続部 4 およびコネクタ部近傍は溶剤レジスト 5 に被覆されておらず、製造過程では、半導体素子 3 の突起電極 6 および外部のデバイス部分と接続できるように露出している。

【0054】

この溶剤レジスト 5 は、プリント配線板上の特定領域に施す耐熱性被覆材料で、パターン状の配線 2 の絶縁状態を確保する。溶剤レジスト 5 の具体的

な種類としては特に限定されるものではなく、従来公知のものを好適に用いることができる。

【0055】

上記樹脂フィレット11は、絶縁性樹脂からなり、半導体素子3を、突起電極6を介して配線2の接続部4に電氣的に接続した状態で固定している。本発明では、この樹脂フィレット11は、樹脂弾き防止剤を含む絶縁性樹脂7からなっている。

【0056】

上記樹脂弾き防止剤を含む絶縁性樹脂7として用いられる絶縁性樹脂は、半導体素子3の突起電極6以外の部分と配線2との間を絶縁可能とするものであれば特に限定されるものではないが、本発明では、光硬化性樹脂または熱硬化性樹脂が好ましく用いられる。これら樹脂を用いれば、光を照射したり熱を加えたりすることで、樹脂弾き防止剤を含む絶縁性樹脂7を容易に硬化できる。

【0057】

上記光硬化性樹脂または熱硬化性樹脂のより具体的な例は、特に限定されるものではないが、例えば、エポキシ樹脂、アクリル樹脂等を好適に用いることができる。

【0058】

上記樹脂弾き防止剤とは、絶縁性樹脂の濡れ性を調節するものである。なお、樹脂弾き防止剤については、後述する本発明にかかる半導体装置の製造方法とともに説明する。

【0059】

本発明にかかる半導体装置には、図示しないが、配線2における外部接続用のコネクタ部には、液晶パネルやプリント基板等の各種デバイス部分が接続される。このコネクタ部の構成も特に限定されるものではなく、接続されるデバイス部品の種類に応じて適切な構成が選択される。

【0060】

本発明にかかる半導体装置の製造方法は、ソルダーレジスト被覆工程と、絶縁性樹脂塗布工程と、半導体素子加圧工程とを含んでいる。

【0061】

上記ソルダーレジスト被覆工程は、図1（a）に示すように、少なくとも、絶縁テープ1の表面に形成されるパターン状の配線2に対して、半導体素子3を搭載する部位、すなわち配線2における接続部4を残して、ソルダーレジスト5を被覆する工程である。

【0062】

上記ソルダーレジスト5を形成する場合に、接続部4をどの程度残すかについては、特に限定されるものではなく、半導体素子3における突起電極6が配線2に確実に接続できる程度に配線2が露出していればよい。また、配線2を被覆するようにソルダーレジスト5を形成する方法やその条件としては特に限定されるものではなく、従来公知の塗布方法を好適に用いることができる。

【0063】

上記絶縁性樹脂塗布工程は、図1（b）に示すように、上記ソルダーレジスト被覆工程の後に、上記配線2における接続部4を含む領域に、樹脂弾き防止剤を含む絶縁性樹脂7を塗布する工程である。この工程で実施される樹脂弾き防止剤を含む絶縁性樹脂7の塗布方法は特に限定されるものではなく、後段の半導体素子加圧工程において、半導体素子3の下方から押し出された樹脂弾き防止剤を含む絶縁性樹脂7と、半導体素子3の外周部に存在する樹脂弾き防止剤を含む絶縁性樹脂7とにより、半導体素子3の側面に樹脂フィレット11が形成されるようになっていけばよい。具体的には、従来公知の塗布方法を好適に用いることができる。

【0064】

ここで、樹脂弾き防止剤を含む絶縁性樹脂7を塗布する領域である「接続部4を含む領域」は、具体的には特に限定されるものではないが、少なくとも、樹脂弾き防止剤を含む絶縁性樹脂7を周囲のソルダーレジスト5に接触するか、または一部がソルダーレジスト5に被覆する、あるいはソルダーレジスト5付近まで塗布してソルダーレジスト5まで滲ませることでソルダーレジスト5に被覆するような領域である。

【0065】

上記のように、ソルダーレジスト 5 に接触するか、その一部を被覆するように、樹脂弾き防止剤を含む絶縁性樹脂 7 を塗布すれば、半導体素子 3 の外側に位置する配線 2 が、ソルダーレジスト 5 の内側、すなわち、ソルダーレジスト 5 を形成していない領域で露出することをより確実に防止することができる。しかも、後述するように、半導体素子加圧工程にて樹脂フィレット 11 を確実に形成することができる。

【0066】

上記半導体素子加圧工程は、図 1 (c) に示すように、塗布された樹脂弾き防止剤を含む絶縁性樹脂 7 の上方に半導体素子 3 を載置して配線基板 20 の表面側に加圧する (図中矢印 A) ことによって、該半導体素子 3 の突起電極 6 と上記配線 2 の接続部 4 とを電氣的に接続する工程である。

【0067】

半導体素子 3 を加圧する手段 (加圧手段) については特に限定されるものではなく、従来公知の加圧ツールを好適に用いることができ、特に、パルス加熱ツールを用いることが好ましい。また、加圧の条件についても特に限定されるものではなく、半導体素子 3 が加圧により破損することなく、かつ、樹脂弾き防止剤を含む絶縁性樹脂 7 を押し出して、突起電極 6 と接続部 4 とを十分に接触させて電氣的な接続が実現できるような圧力であればよい。

【0068】

ここで、本発明では、上記絶縁性樹脂塗布工程では、少なくとも前記樹脂弾き防止剤を含む絶縁性樹脂 7 を用いているため、前記絶縁性樹脂 7 の濡れ性を向上することができ、種々の問題の発生を回避することができる。以下、絶縁性樹脂の濡れ性の調節について説明する。

【0069】

固体表面は通常空気と接触しており、固体が気体を吸着することで、固体-気体の界面が形成される。ここで、液体が固体に直接接触するためには、気体-固体の界面を押し除けて固体-液体の界面を形成しなければならない。このように、固体-気体の界面が消失して新しく固体-液体の界面が生じることを「濡れ」という。

【0070】

上記樹脂フィレット11は、上述のように、樹脂弾き防止剤を含む絶縁性樹脂7を配線基板20上に塗布した後に、半導体素子3を上方から加圧してから、該樹脂弾き防止剤を含む絶縁性樹脂7を硬化することで形成される。

【0071】

ところが、従来の絶縁性樹脂14（図3または図4参照）は濡れ性が小さいために、配線2の表面やソルダーレジスト5近傍まで広がらないという、前述した「樹脂弾き」現象が発生する。それゆえ、その塗布量が少ないと、ソルダーレジストを形成していない領域で配線2が露出し易くなるとともに、樹脂フィレット11が小さくなるという問題が生じる一方、塗布量が多いと、上記樹脂弾きによって、半導体素子3の側面を従来の絶縁性樹脂14が過剰に這い上がり、加圧及び加熱ツールに従来の絶縁性樹脂14が付着するという問題が生じていた。

【0072】

これに対して、本発明では、上記樹脂弾き防止剤を含む絶縁性樹脂7を用いているため、濡れ性が向上して樹脂弾きが生じにくくなる。その結果、図1（d）に示すように、半導体素子加圧工程にて、半導体素子3の加圧（矢印A）により押し出された樹脂弾き防止剤を含む絶縁性樹脂7が周囲に良好に広がり（矢印B）、ソルダーレジストを形成していない領域で配線2が露出することを回避することができる。しかも、樹脂弾きが発生しにくいことから、上記這い上がりを抑制することができ、その結果、加圧及び加熱ツールに接触しない程度に半導体素子3の側面に樹脂弾き防止剤を含む絶縁性樹脂7が適度になじみ、良好な樹脂フィレット11を形成することができる。

【0073】

本発明で用いられる樹脂弾き防止剤としては、絶縁性樹脂の濡れ性を調節するものであれば特に限定されるものではないが、具体的には、界面活性剤が好ましく用いられる。界面活性剤を樹脂弾き防止剤として用いることで、絶縁性樹脂の樹脂弾きの発生を回避することができる。その結果、樹脂封止の強度や信頼性を向上させることができるとともに、製造過程上での問題も効率的に回避することができる。

【0074】

上記界面活性剤は、絶縁性樹脂の種類に応じて適宜選択されるものであり、その種類、含有量等は特に限定されるものではない。

【0075】

本発明にかかる半導体装置の製造方法では、半導体素子加圧工程の後に、樹脂フィレット11を形成した樹脂弾き防止剤を含む絶縁性樹脂7を硬化させる樹脂硬化工程を実施する。樹脂硬化工程における樹脂硬化の条件は特に限定されるものではなく、樹脂弾き防止剤を含む絶縁性樹脂7として選択された樹脂の種類に応じて適切な条件を設定すればよい。本実施の形態では、上記樹脂弾き防止剤を含む絶縁性樹脂7として用いる絶縁性樹脂は、光硬化性樹脂または熱硬化性樹脂を用いることが好ましいため、樹脂硬化工程では、樹脂弾き防止剤を含む絶縁性樹脂7で形成される樹脂フィレット11に光を照射するか、場合によっては配線基板20を通して半導体素子3と配線基板20との間の絶縁性樹脂7に光を照射するか、または樹脂を加熱すればよい。

【0076】

例えば、熱硬化性樹脂を用いた場合には、パルス加熱ツールで半導体素子3を加圧した状態で、図1(e)に示すように、例えば、熱硬化性樹脂としてエポキシ樹脂を用いた場合には、230～250℃の範囲内に加熱（図中矢印C）する。これによって、樹脂が硬化し、配線基板20の表面上に半導体素子3を電氣的に接続した状態で固定することができる。

【0077】

このように、本発明では、樹脂弾き防止剤を含む樹脂を用いて樹脂フィレットを形成するので、半導体素子を配線に電氣的に接合する際に、半導体素子の外側に位置する配線が、ソルダーレジストの内側で露出することを防止できるとともに、半導体素子の下方から周囲に形成される樹脂フィレットをサイズアップすることができる。その結果、樹脂封止の強度や信頼性を向上させることができる。

【0078】

また、製造過程において、半導体素子を加圧して配線と接続させる際に、半導体素子の側面を絶縁性樹脂が這い上がり、半導体素子を加圧及び加熱するツール

に絶縁性樹脂が付着することを防止できる。その結果、製造過程上での問題の発生も回避することができる。

【0079】

それゆえ、本発明は、特にCOFタイプの半導体装置を製造する分野に好適に用いることができ、さらには、このCOFタイプの半導体装置を用いた各種電子機器、例えば、携帯電話、携帯情報端末、液晶表示用パネル等を製造する分野に好適に用いることができる。

【0080】

〔実施の形態2〕

本発明における実施の他の形態について図2に基づいて説明すれば以下の通りである。なお、本発明はこれに限定されるものではない。なお、説明の便宜上、前記実施の形態1にて説明した図面と同じ機能を有する部材については、同じ符号を付記し、その説明を省略する。

【0081】

前記実施の形態1では、樹脂フィレット11は、樹脂弾き防止剤を含む絶縁性樹脂7からなっていたが、本実施の形態では、図2(e)に示すように、樹脂フィレット11は、樹脂弾き防止剤を含み、かつ導電性粒子21を分散した絶縁性樹脂12からなっている。

【0082】

樹脂フィレット11を形成する樹脂弾き防止剤を含む絶縁性樹脂12中に導電性粒子21が分散されていると、導電性粒子21を介して、半導体素子3の突起電極6と絶縁テープ1上の配線2の接続部4とを接続することができる。その結果、半導体素子3と配線2との電氣的接続をより確実なものとすることができる。

【0083】

本発明で用いられる上記導電性粒子21としては、特に限定されるものではないが、具体的には、例えば、金コート樹脂粒子、ニッケル粒子等が好ましく用いられる。

【0084】

また、樹脂弾き防止剤を含む絶縁性樹脂 12 中に導電性粒子 21 を分散させる方法は特に限定されるものではなく、硬化前の樹脂弾き防止剤を含む絶縁性樹脂 7 に導電性粒子 21 を添加して公知の方法で混合すればよい。また、導電性粒子 21 を樹脂弾き防止剤を含む絶縁性樹脂 12 中に分散させた状態についても特に限定されるものではなく、導電性粒子 21 の種類、粒径等に応じて、所定量の樹脂弾き防止剤を含む絶縁性樹脂 7 に適切な量の導電性粒子 21 を加えて十分に混合すればよい。

【0085】

次に、本実施の形態における半導体装置の製造方法について説明する。図 2 (a) ~ (e) に示すように、本実施の形態における製造方法では、前記実施の形態 1 と同様に、ソルダーレジスト被覆工程、絶縁性樹脂塗布工程、半導体素子加圧工程、樹脂硬化工程を実施しているが、図 2 (b) ~ (e) に示すように、上記樹脂弾き防止剤を含み、かつ導電性粒子 21 を分散した絶縁性樹脂 12 を用いる点が異なっている。このような樹脂弾き防止剤を含み、かつ導電性粒子 21 を分散した絶縁性樹脂 12 を用いれば、図 2 (e) に示すように、例えば、部材番号 13 で表す導電性粒子 21 を介して半導体素子 3 を配線 2 に電氣的に接続することができる。

【0086】

このように、本発明にかかる半導体装置およびその製造方法においては、少なくとも樹脂弾き防止剤が含まれている絶縁性樹脂 7 が用いられていればよいが、さらに、半導体素子 3 と配線 2 との接続信頼性を向上させるといった目的で、上記導電性粒子 21 のように、他の材料が樹脂中に含まれていてもよい。

【0087】

なお、本発明は、上述した各実施の形態に限定されるものではなく、請求項に示した範囲で種々の変更が可能であり、異なる実施の形態にそれぞれ開示された技術的手段を適宜組み合わせて得られる実施の形態についても、本発明の技術的範囲に含まれることはいうまでもない。

【0088】

【発明の効果】

以上のように、本発明にかかる半導体装置は、パターン状に形成された配線を有する絶縁性基板と、突起電極を介して該配線に電氣的に接続される半導体素子と、該半導体素子を固定する樹脂フィレットとを備えている半導体装置において、上記樹脂フィレットは、少なくとも、絶縁性樹脂の濡れ性を調節する樹脂弾き防止剤を含む絶縁性樹脂からなる構成である。

【0089】

それゆえ、上記構成では、配線基板上の配線のソルダーレジスト内側での露出防止や、樹脂封止の強度や信頼性の向上、半導体素子を加圧するツールへの絶縁性樹脂の付着防止ができる。その結果、製造過程上での問題の発生も回避することができるという効果を奏する。

【0090】

本発明にかかる半導体装置は、上記構成に加えて、上記絶縁性基板が折り曲げ可能な絶縁テープからなる構成である。

【0091】

本発明にかかる半導体装置は、上記構成に加えて、上記樹脂弾き防止剤が界面活性剤である構成である。

【0092】

それゆえ、上記構成では、樹脂弾きの発生を回避することができ、樹脂封止の強度や信頼性を向上でき、製造過程上での問題も効率的に回避できるという効果を奏する。

【0093】

本発明にかかる半導体装置は、上記構成に加えて、上記絶縁性樹脂が光硬化性樹脂または熱硬化性樹脂である構成である。

【0094】

それゆえ、上記構成では、光の照射や加熱で、絶縁性樹脂を容易に硬化できるので、簡素な製造過程で、樹脂封止の強度や信頼性を向上できるという効果を奏する。

【0095】

本発明にかかる半導体装置は、上記構成に加え、上記絶縁性樹脂中に導電性粒

子が分散されている構成である。

【0096】

それゆえ、上記構成では、導電性粒子を介して、半導体素子と配線とを接続することができ、半導体素子と配線との電氣的接続をより確実なものとすることができるという効果を奏する。

【0097】

本発明にかかる半導体装置の製造方法は、少なくとも、絶縁性基板上に形成されたパターン状の配線に対して、半導体素子を搭載する部位を残して、ソルダーレジストを被覆するソルダーレジスト被覆工程と、該ソルダーレジスト被覆工程の後に、半導体素子を搭載する部位を含む領域に絶縁性樹脂を塗布する絶縁性樹脂塗布工程と、塗布された絶縁性樹脂の上方に半導体素子を載置して絶縁性基板の表面側に加圧することにより、該半導体素子が有する突起電極と上記配線とを電氣的に接続する半導体素子加圧工程とを有する半導体素子の製造方法において、上記絶縁性樹脂塗布工程では、少なくとも絶縁性樹脂の濡れ性を調節する樹脂弾き防止剤を含む絶縁性樹脂を用いるとともに、上記半導体素子加圧工程により半導体素子の下方から押し出された絶縁性樹脂と、半導体素子の外周部に存在する絶縁性樹脂とにより、半導体素子の側面に樹脂フィレットが形成されるように、絶縁性樹脂を塗布するという方法である。

【0098】

それゆえ、上記方法では、配線がソルダーレジストの内側での露出を防止できるとともに、樹脂フィレットをサイズアップでき、樹脂封止の強度や信頼性を向上させることができ、また、半導体素子を加圧するツールに絶縁性樹脂が付着することを防止できる。その結果、製造過程上での問題の発生も回避することができるという効果を奏する。

【0099】

本発明にかかる半導体装置の製造方法は、上記方法に加え、上記絶縁性基板として、折り曲げ可能な絶縁テープを用いるという方法である。

【0100】

本発明にかかる半導体装置の製造方法は、上記方法に加え、上記絶縁性樹脂塗

布工程で、樹脂弾き防止剤を含む絶縁性樹脂を、周囲のソルダーレジストに接触するか、または一部がソルダーレジストに被覆するように塗布する、あるいはソルダーレジスト付近まで塗布してソルダーレジストまで滲ませることでソルダーレジストに被覆するという方法である。

【0101】

それゆえ、上記方法では、半導体素子の外側に位置する配線が、ソルダーレジストの内側で露出することをより確実に防止することができるとともに、半導体素子加圧工程にて樹脂フィレットを確実に形成することができるという効果を奏する。

【0102】

本発明にかかる半導体装置の製造方法は、上記方法において、上記樹脂弾き防止剤として界面活性剤が用いられるという方法である。

【0103】

それゆえ、上記方法では、絶縁性樹脂の樹脂弾きの発生を回避することができる。その結果、得られる半導体装置の樹脂封止の強度や信頼性を向上させることができるとともに、製造過程で発生する問題も効率的に回避することができるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明にかかる半導体装置の一例を示す概略断面図である。

【図2】

本発明にかかる半導体装置の他の例を示す概略断面図である。

【図3】

従来の半導体装置の一例を示す概略断面図である。

【図4】

従来の半導体装置の他の例を示す概略断面図である。

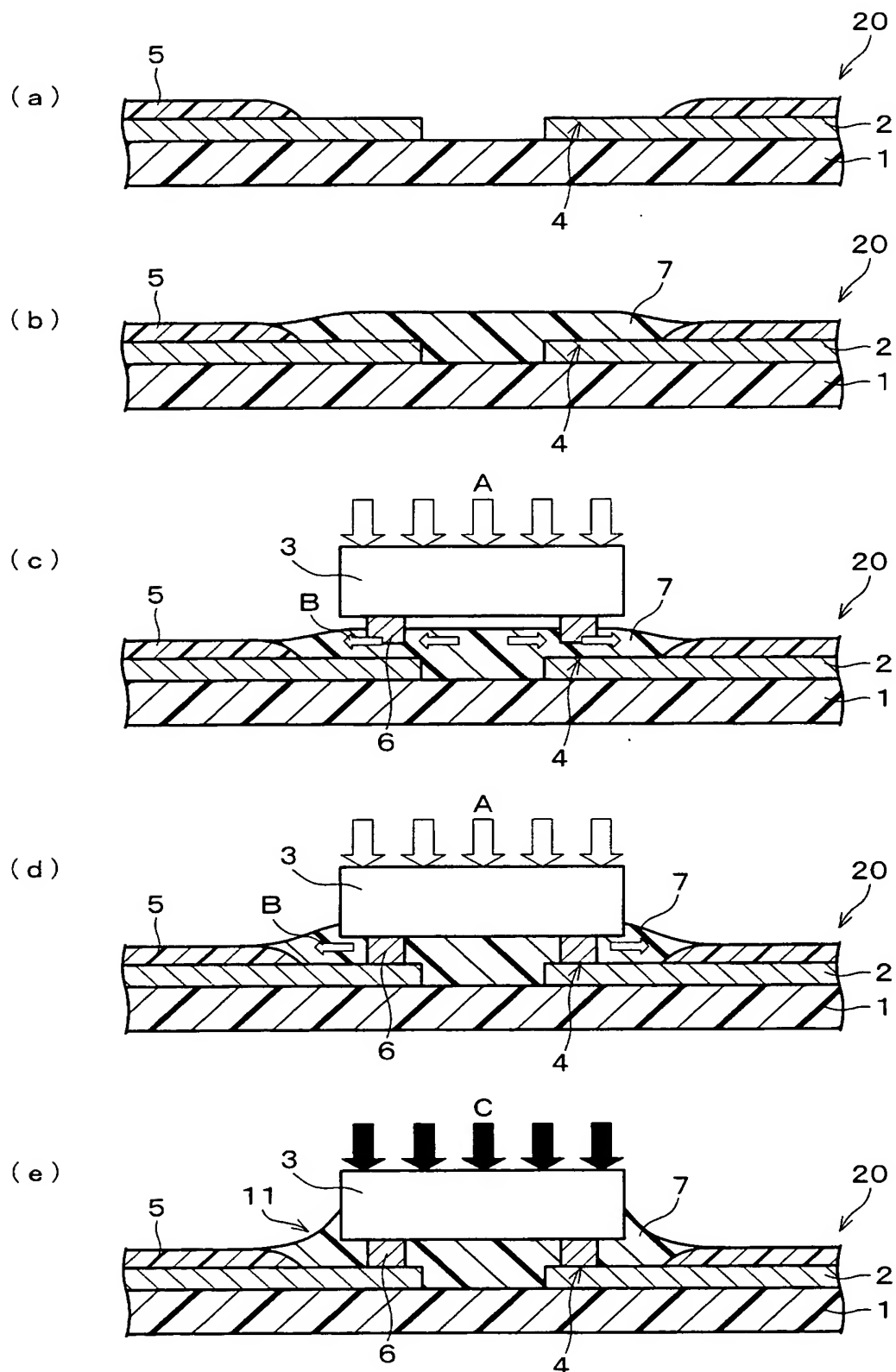
【符号の説明】

- 1 絶縁テープ（絶縁性基板）
- 2 パターン状の配線

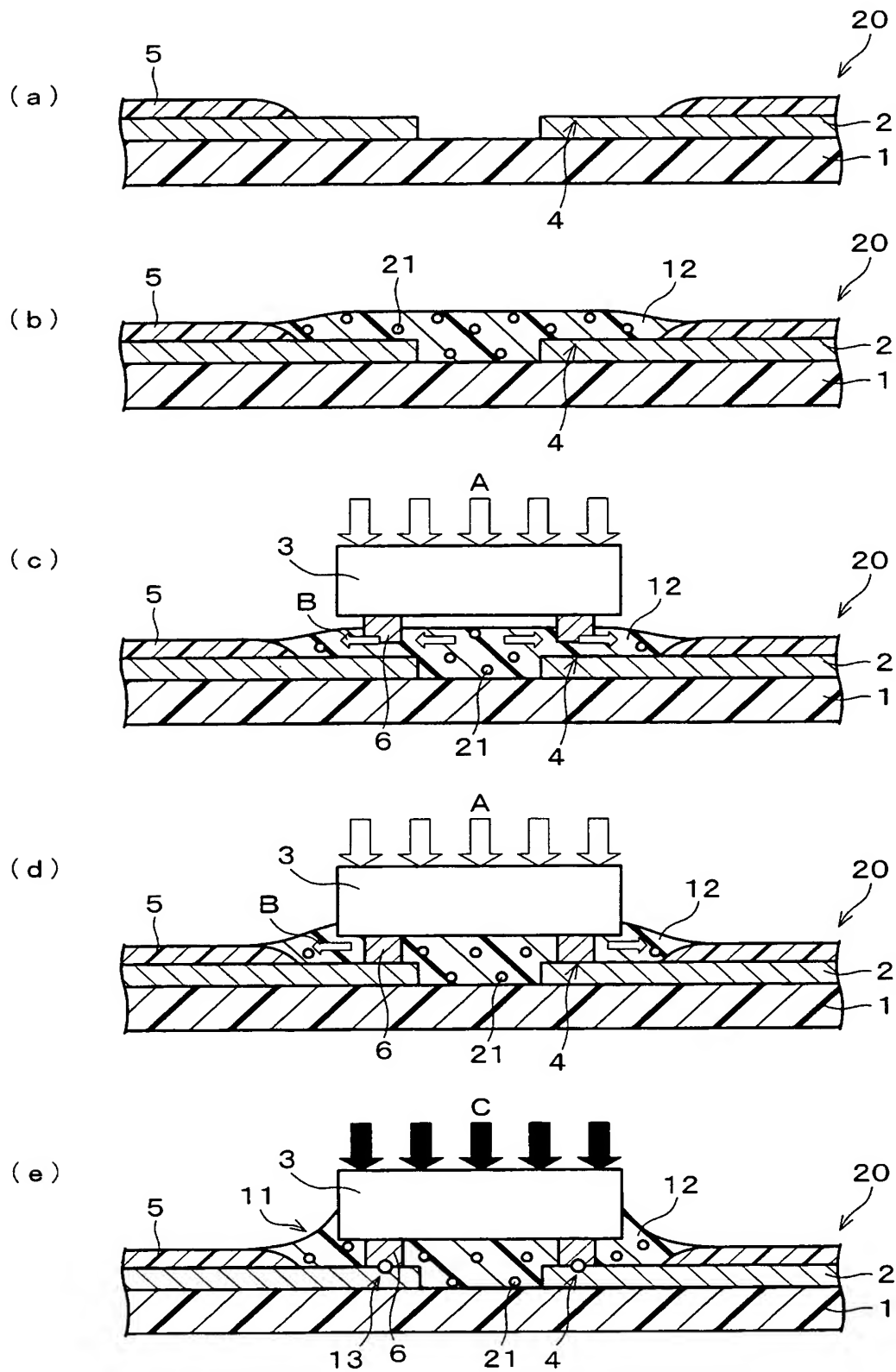
- 3 半導体素子
- 4 パターン状配線の半導体素子との接続部
- 5 ソルダレジスト
- 6 突起電極
- 7 絶縁性樹脂（樹脂弾き防止剤を含む絶縁性樹脂）
- 1 1 樹脂フィレット（樹脂フィレットの形成）
- 1 2 絶縁性樹脂（樹脂弾き防止剤を含み、導電性粒子を分散した絶縁性樹脂）
- 1 3 導電性粒子を介した接続部
- 1 4 絶縁性樹脂
- 2 0 配線基板
- 2 1 導電性粒子
 - A 半導体素子加圧工程（半導体素子の加圧）
 - B 半導体素子外周への樹脂流動
 - C 半導体素子加圧状態での加熱工程（半導体素子を加圧した状態での加熱）
 - D 光照射または加熱
 - E 樹脂弾き
 - F 樹脂這い上がり

【書類名】 図面

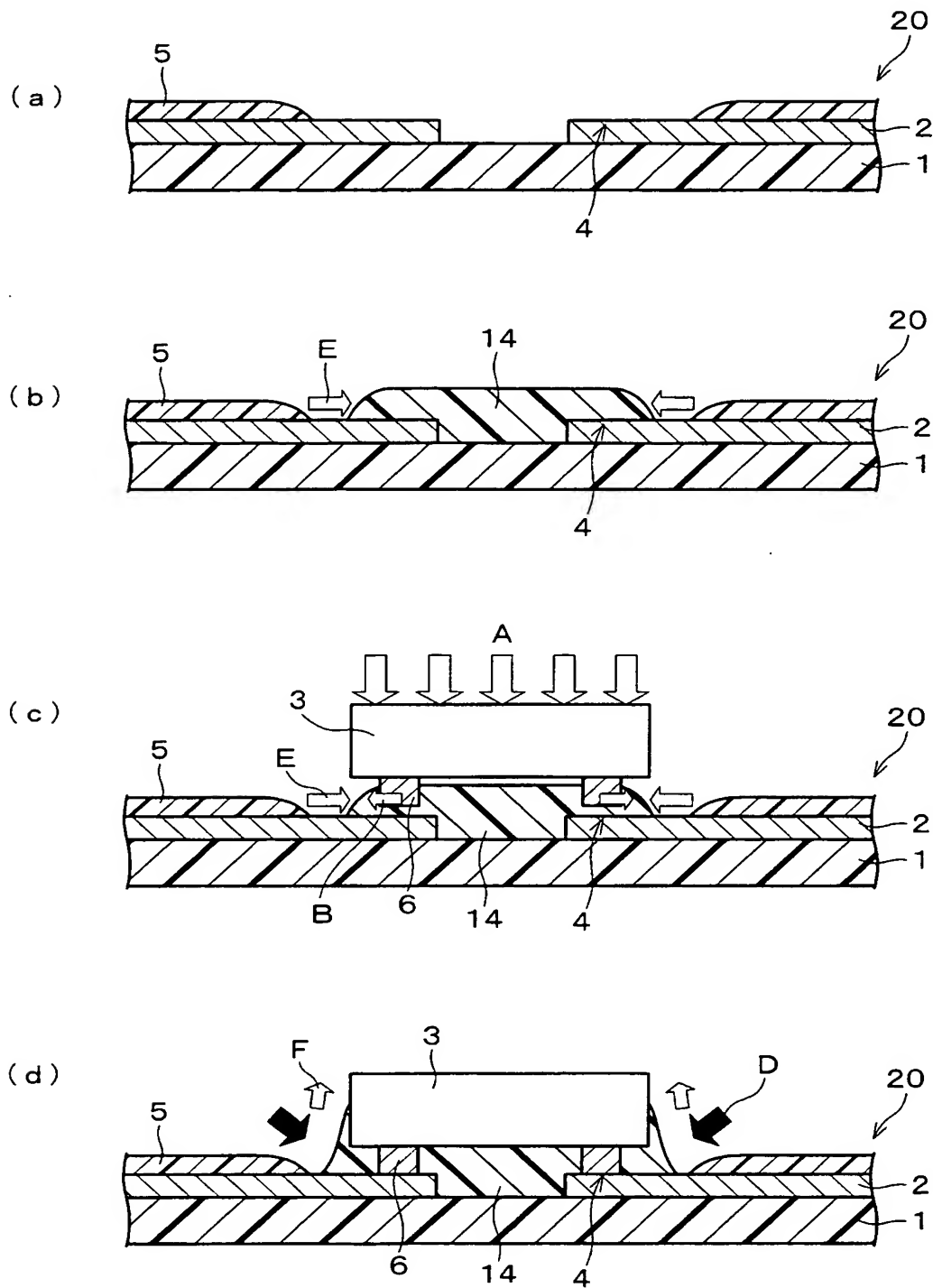
【図 1】



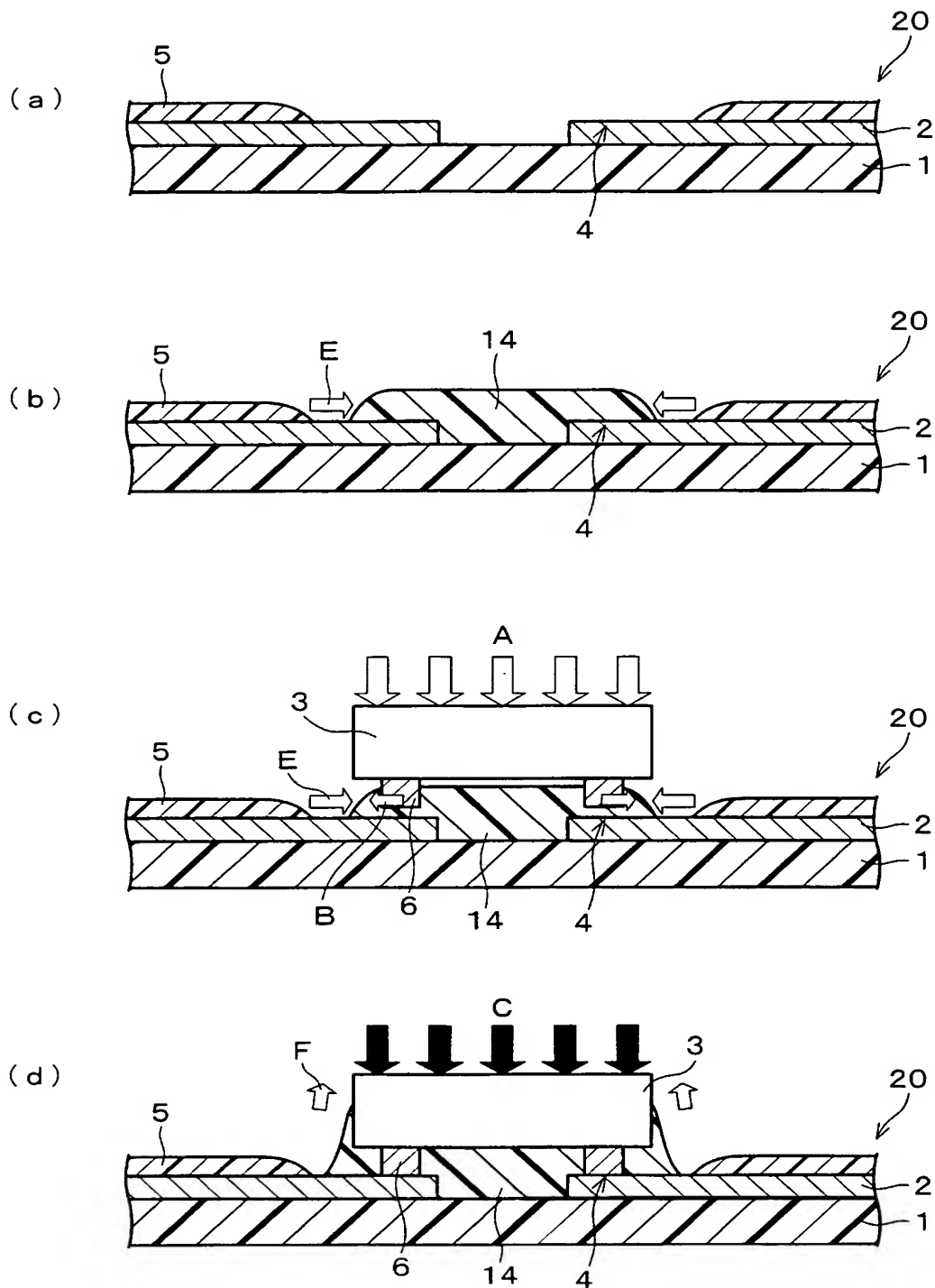
【図 2】



【図 3】



【図 4】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 樹脂封止の強度や信頼性の向上を図るとともに、絶縁性樹脂の這い上がりによる製造過程上の問題の発生も回避することのできる、高性能で高品質の半導体装置とその製造方法とを提供する。

【解決手段】 少なくとも絶縁性樹脂の濡れ性を調節する樹脂弾き防止剤を含む絶縁性樹脂 7 を用いて、配線基板 2 0 上に前記絶縁性樹脂 7 を塗布した後に、半導体素子 3 を載置して加圧することにより、半導体素子 3 の下方から押し出された前記絶縁性樹脂 7 と、半導体素子 3 の外周部に存在する前記絶縁性樹脂 7 とにより、半導体素子 3 の側面に樹脂フィレット 1 1 を形成する。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 2 - 2 8 7 2 5 8

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 5 0 4 9]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 9 日

[変更理由]

新規登録

住 所

大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号

氏 名

シャープ株式会社